Paläofloristische Untersuchung des Torflagers auf der „Dammwiese" bei Hallstatt

Von

Karl Rudolph, Prag

(Mit 1 Textfigur)

(Vorgelegt in der Sitzung am 23. April 1931)

Westlich von dem altberühmten Salzbergbau von Hallstatt in Oberösterreich liegt in durchschnittlich 1300 *m* Seehöhe auf einem Sattel am Südfuße des Plassen die »Dammwiese«, ein den Prähistorikern wohlbekanntes Moor, das als Fundstelle einer ausgedehnten La Tènesiedlung und mutmaßlichen alten Salinenstätte berühmt geworden ist. Die prähistorische Bedeutung der hier gemachten Funde wird andernorts neuerdings von Prof. Morton erörtert werden. Er hatte mich freundlichst angeregt, das Torf- und Tonlager, in welchem die Siedlungsschichte eingebettet liegt, einer paläofloristischen Untersuchung zu unterziehen und sammelte mir zu diesem Zwecke Probeserien ein. Ihm verdanke ich auch alle Angaben über die Örtlichkeit und die heutige Vegetation der Umgebung, die ich nicht aus eigener Anschauung kenne.

Eine paläofloristische, insonderheit pollenanalytische Untersuchung erschien in der Tat aus mehrfachem Grunde von Interesse. Zunächst müssen wir jede Gelegenheit benützen, die uns die Möglichkeit bietet, waldgeschichtliche Perioden und Abschnitte unserer Pollendiagramme archäologisch zu datieren. Die Geschichte des prähistorischen Salzbergbaues von Hallstatt, die sich ja zum Teil auch auf der Dammwiese abgespielt hat, war ferner in der Literatur mehrfach Gegenstand und Anlaß für klimageschichtliche Erörterungen, siehe besonders Gams-Nordhagen, 1923. Es war daher die Frage naheliegend, ob nicht eine etwas eingehendere Analyse der Ablagerung Anhaltspunkte zur Beurteilung des damaligen Klimas liefern könnte. Schließlich ist die Siedlungsstätte auf der Dammwiese auch von A. Penck in dem Werke »Die Alpen im Eiszeitalter« auf p. 381 für den Versuch, das Daunstadium des alpinen Spätglazials zu datieren, herangezogen worden, womit gleichfalls die Frage nach dem damaligen Klima dieser Höhenlage verbunden war. Nachdem Penck bereits durch andere Tatsachen und Erwägungen zu dem Schlusse gekommen war, daß das Daunstadium in der Kupfer- und Bronzezeit nicht unterzubringen ist, überprüft er hier noch die Möglichkeit einer späteren Datierung in der Eisenzeit und findet eben in den prähistorischen Funden auf der Dammwiese schlagende Gründe gegen diese Annahme. Da für das Daunstadium eine etwa 300 *m*

niedrigere Lage der Schneegrenze gegen heute anzunehmen ist, werden wir für diese Zeit auch eine entsprechend erniedrigte Lage der Waldgrenze anzunehmen haben. Diese verläuft heute auf den umrahmenden Bergen in ungefähr 1600 *m* Höhe. Da die Dammwiese selbst rund 1300 *m* hoch liegt, würde eine Senkung der Waldgrenze um etwa 300 *m* den Damm bis hart an die Waldgrenze bringen. Die Funde in der Dammwiese beweisen aber, daß diese Höhe damals bewohnt war. Unter den Hölzern, die für die Bauten und Werkzeuge auf der Dammwiese damals verwendet wurden, hat Burgerstein Fichte, Tanne, Lärche, Rotbuche und Eiche gefunden. »Die überaus reichliche Verwendung des Holzes beim Bergbau aber setzt die Nachbarschaft eines rasch wachsenden kräftigen Waldes voraus, wie denn auch die ganze reiche Hallstätter Kultur mit ihren Haustieren und ihrem Waldreichtum nicht denkbar wäre neben einem bis zu seinem Rande vergletscherten Dachsteinplateau, von welchem eine Gletscherzunge durch die Herrengasse bis nahe zum Waldbachstrub herabhing, werden doch auch Hölzer verwertet, die, wie die Rotbuche, Esche und Eiche, heute die obere Grenze ihrer Verbreitung in gleicher Höhe oder erheblich tiefer als das Salzbergwerk haben. Es ist die Gleichzeitigkeit des Daunstadiums mit der Hallstatt- und La Tènezeit ebenso ausgeschlossen wie mit der Kupferperiode

Dieser Schluß Pencks hat ja seither durch die pollenanalytischen Untersuchungen von Firbas und Gams in den Ostalpen, von P. Keller in den Westalpen seine vielseitige Bestätigung gefunden. Diese haben übereinstimmend zu dem Ergebnis geführt, daß das Daunstadium noch vor dem Beginne der postglazialen Wärmezeit. das ist vor dem Beginne der Wiederausbreitung der wärmeliebenden Gehölze, somit noch vor dem Neolithicum anzusetzen ist, womit sich auch die späte Datierung des Daunstadiums durch H. Schreiber in der »jüngeren Moostorfzeit«, die ungefähr mit der Eisenzeit beginnt, als unhaltbar erwiesen hatte. So wenig auch nach dem bereits vorliegenden Beweismaterial ein neuer Beweis dagegen notwendig erscheint, war es doch von Interesse, an der klassischen Stelle, die zum ersten Male zur Erörterung der Frage Anhaltspunkte geliefert hat, eine derartige Untersuchung durchzuführen und die Beweisgründe Pencks durch eine pollenanalytische Untersuchung zu ergänzen, die uns ein noch verläßlicheres Bild von der damaligen Waldzusammensetzung liefern kann als die Werkhölzer der Siedlung, die ja aus tieferen Lagen heraufgebracht sein könnten.

Von der heutigen Vegetation der Dammwiese hat Morton bereits a. a. O. (Morton, 1) eine Schilderung mit einer Gesellschaftsliste veröffentlicht, aus der hier das wesentlichste kurz wiedergegeben sei. Die Moorwiesen ziehen sich beiderseits von der Sattelhöhe des »Dammes« (1370 *m*) bis zirka 1100 *m* herab. Als »Dammwiese« wird der nach Nordosten geneigte Hang des Sattels bezeichnet. »Sie macht stellenweise einen durchaus parkartigen Eindruck. Neben Buschwerk von Grünerlen, jungen Fichten u. a. stehen hohe Lärchen,

Tannen, Fichten und einzelne Buchen in der »Wiese«, die durch das immer stärkere Hervortreten des Schilfrohres *(Phragmites)* ein eigenartiges Gepräge erhält und ein Bild ergibt, das vom Mischwald und dem *Alnetum viridis* zu beiden Seiten, mit *Adenostyles glabra, Campanula barbata, Geranium silvaticum* u. a. wirkungsvoll eingefaßt ist.« Der nasse Boden der Dammwiese ist heute durch Abzugsgräben zum Teil entwässert. Aus der Aufnahmsliste von Morton führe ich nur die wichtigsten eigentlichen Moorpflanzen an: *Equisetum palustre* und *silvaticum, Phragmites communis, Molinia caerulea, Trichophorum austriacum, Eriophorum latifolium, Scirpus silvaticus, Carex ferruginea, Davalliana, flava* usw., welche die Dammwiese hinreichend als ein eutrophes Riedmoor charakterisieren. Dazu kommen noch eine Anzahl Wald- und Wiesenpflanzen, darunter mit größerer Abundanz *Willemetia stipitata* und *Aposeris foetida.*

In der Umgebung der Dammwiese herrscht nach schriftlicher Mitteilung Mortons typischer subalpiner Mischwald, in dem die Fichte der häufigste Baum ist, die Tanne aber auch noch ausgedehnte, zum Teil fast reine Bestände bildet. Bei zirka 1400 *m* tritt sie dann stark zugunsten von Lärche und Zirbel zurück. Die Buche wächst vereinzelt selbst noch oberhalb des Moores auf den benachbarten Kuppen in 1417 *m* Höhe. Morton hat andernorts (Morton 2, 3) mehrere soziologische Aufnahmen aus verschiedenen Typen dieses subalpinen Mischwaldes am Nordhange des Dachsteinstockes mitgeteilt. Wir werden dieses gegenwärtige Vegetationsbild mit dem der La Tènezeit zu vergleichen haben.

Zur Analyse standen mir zwei vollständige Probeserien und einige Stichproben aus benachbarten Profilen zur Verfügung, welche Morton durch Bohrung mittels Kammerbohrers[1] im Bereiche der prähistorischen Fundstelle aufgesammelt hatte.

Die erste Probenserie (Profil I, Fig. 1) umfaßt ein 2 *m* tiefgehendes Profil, das bis etwa 1·30 *m* Tiefe aus reinem Torf besteht, der dann nach unten hin immer stärker mit Ton durchsetzt ist und schließlich in reinen Tonmergel übergeht. Profil II ist nur 1 *m* mächtig und schon in dieser Tiefe von reinem Mergel unterlagert. Die weiteren Stichproben lieferten nur unwesentliche Ergänzungen zu diesen beiden vollständigen Serien.

Nach dem mir zur Einsicht übermittelten handschriftlichen Fundprotokoll des Hallstätter Museums »Ergebnisse der auf prähistorischen Bauten in der Dammwiese im k. k. Salzbergwerk zu Hallstatt in den Jahren 1887 bis einschließlich 1890 von Seiten des k. k. Naturhistorischen Museums zu Wien ausgeführten Nachgrabungen« war die festgestellte Kulturschichte von Torf in wechselnder Mächtigkeit, von 20 *cm* bis maximal 1 *m*, überlagert. Die Kulturschichte selbst, in welcher die Holzbauten zum größten Teil eingebettet waren, wird in der Beschreibung der verschiedenen Aufschlüsse in der Regel gegliedert in eine »Brandschichte«, gebrannter

[1] Der biologischen Station in Lunz sei für die freundliche leihweise Überlassung des Bohrers auch an dieser Stelle verbindlichst gedankt.

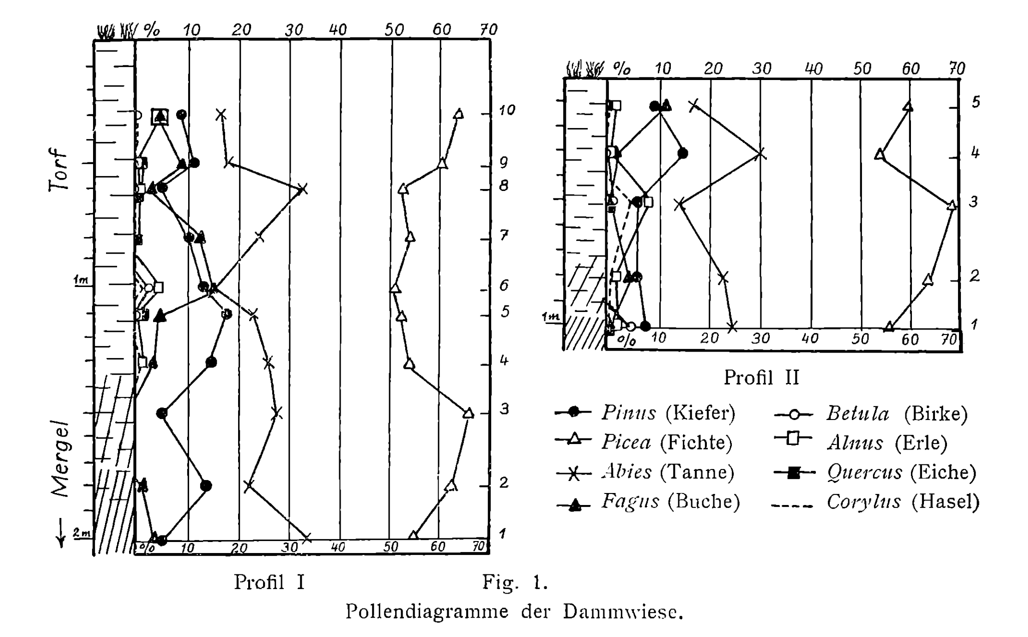
Lehm und Kohlenreste mit Topfscherben und Tierknochen, und in eine »Schnittenlage« mit gehackten kleinen Holzabfällen, stellenweise noch unterlagert vom »Rinnwerk« der vermuteten Salinenanlage. Die Mächtigkeit der Brandschichte schwankt von Ort zu Ort zwischen 20 bis 100 *cm*, die der Schnittenlage von 10 bis maximal 70 *cm*. Stellenweise ist diese Kulturschichte noch von älterem Torf, in einem Falle 1 *m* mächtig, unterlagert, in welchen teilweise noch die Holzbauten herabreichen. Hier wurden nach dem Fundprotokoll starke Hölzer von Fichte, Tanne und auch Erlenholz gefunden. Gams hatte danach diesen älteren Torf als subborealen Waldtorf, gebildet in der angenommenen bronzezeitlichen Trockenperiode, gedeutet, eine unzureichend begründete Annahme. Nach den angegebenen Maßen (maximale Überlagerung der Kulturschichte 1 *m*) müssen wir annehmen, daß wenigstens das Profil I der Probenserien, die, wie erwähnt, im Bereich der alten Fundstelle eingesammelt wurden, noch tief in das Niveau der Kulturschichte herabreicht, daß somit dieses Profil zum mindesten den Zeitraum während und nach der Siedlungszeit umspannt. Die ältere Torfschichte, welche die Siedlungsschichte stellenweise unterlagert, ist anscheinend von den Bohrungen nicht mehr erreicht worden.

Die Aufschlämmung der kleinen Bohrproben ergab in allen Horizonten beider Serien, im Torf sowohl wie im unterlagernden Mergel, neben unbestimmbaren Rhizom- und Radizellenresten von Cyperaceen und einer Graminee Rhizome von *Equisetum* sp. und zahlreiche *Carex*-Innenfrüchte, darunter auch solche mit Schlauchresten, die am besten mit *Carex paniculata* und *rostrata* übereinstimmten, in 80 bis 100 *cm* Tiefe außerdem reichlich Früchtchen von *Scirpus silvaticus*, eine Frucht von *Eriophorum* cf. *angustifolium* und eine Frucht cf. *Ranunculus Linqua*, mit dieser jedenfalls in der äußeren Gestalt wie im Bau der Epidermiszellen übereinstimmend. Weiters enthielt die Mehrzahl der Proben Fragmente von Laubmoosblättchen, darunter das Quellmoos *Cratoneuron decipiens*, ferner Sporen von *Selaginella selaginoides*, perisporlose Farnsporen und einmal auch eine Spore von *Lycopodium Selago*. In den Mergelschichten Holzstücke, zum Teil verkohlt, von *Picea, Abies* und *Alnus*, die vielleicht schon der Brandschichte des Kulturhorizontes zugehören.

Die festgestellten Torfbildner, wie *Equisetum*, *Carices* und *Scirpus silvaticus*, wachsen noch heute auf der Dammwiese oder kommen doch anderweitig in dieser Höhenlage im Gebiete noch vor, bis auf *Ranunculus Linqua*, dessen Bestimmung wegen der Spärlichkeit des Materials aber nicht völlig sichergestellt werden konnte. Er kommt heute nach Hegi, Ill. Flora von Mitteleuropa, innerhalb der Alpen »nur in den Haupttälern«, also offenbar nur in niedrigeren Lagen vor und würde dann vielleicht ein Relikt aus der Wärmezeit darstellen. Demgegenüber bezeugt das offenbar reichliche Vorkommen von *Selaginella selaginoides* in der Umgebung, daß das Klima zur Zeit der Torfbildung wohl schon den heutigen

subalpinen Charakter hatte. Das Moor war von seiner Entstehung an ein eutrophes Riedmoor wie heute, entstanden wahrscheinlich durch Quellversumpfung, worauf besonders das Auftreten von *Cratoneuron* hinweist.

Das Ergebnis der Pollenanalyse der beiden Profile ist in den Diagrammen Fig. 1 dargestellt.[1] Die Proben waren sehr pollenarm. Um eine genügende Pollendichte für die Zählung zu erreichen, mußte



Profil I

Fig. 1.
Pollendiagramme der Dammwiese.

---

[1] Die Methode der Pollenanalyse besteht im wesentlichen darin, daß man aus dem im Torf oder anderen Sedimenten fossil erhaltenen Pollen (Blütenstaub) der Waldbäume Rückschlüsse auf die damalige Waldzusammensetzung zur Zeit der Bildung der betreffenden Schichte ziehen kann. Der im Laufe eines Jahres niedersinkende Pollenniederschlag spiegelt erfahrungsgemäß die Waldzusammensetzung in weitem Umkreis der Untersuchungsstelle wieder. Wir können daher auch auf Grund der fossil erhaltenen Pollenflora bestimmen, was für Bäume damals in der Umgebung wuchsen und auch gewisse Angaben über ihr Mengenverhältnis machen, wobei allerdings verschiedene Fehlerquellen mit in Rechnung zu stellen sind. Es werden den verschiedenen Horizonten einer Ablagerung kleine Proben entnommen und in mikroskopischen Präparaten aus denselben der vorhandene Pollen bestimmt und gezählt. Das Mengenverhältnis der verschiedenen Pollengattungen, ausgedrückt in Prozenten der Gesamtzahl der Pollenkörner von Waldbäumen, bildet das »Pollenspektrum« des betreffenden Horizontes. Das Untersuchungsergebnis von einem ganzen Profil wird graphisch in »Pollendiagrammen« dargestellt, wobei auf der Ordinate das Profil, auf den Abszissen, die den untersuchten Horizonten entsprechen, das Pollenspektrum aufgetragen wird. Die so erhaltenen Kurven zeigen uns dann den wechselnden Mengenanteil der verschiedenen Holzarten an der Waldzusammensetzung der Umgebung während der Torfbildungszeit an. Auf diese Weise ist in zahlreichen Arbeiten verschiedener Autoren bereits die ganze nacheiszeitliche Waldgeschichte Mittel- und Nordeuropas klargestellt worden (siehe Rudolph, 1930).

die kombinierte Mazeration mit Salpetersäure und Kalilauge vorgenommen werden. Die Proben aus der Mergelschichte wurden zur Auflösung des Mergels mit Salz- und Flußsäure vorbehandelt. Die Pollenarmut der Proben legt immer den Verdacht nahe, daß eine teilweise Zerstörung der Pollenflora bereits bei der Sedimentbildung stattgefunden hat, wobei erfahrungsgemäß der Laubholzpollen stärker betroffen wird als der widerstandsfähigere Nadelholzpollen und daher über das gewöhnliche Maß hinaus unterrepräsentiert ist. Dieser Verdacht besteht besonders für die unteren mergelreichen Schichten der Profile.

Die Pollenspektren der untersuchten Horizonte zeigen im allgemeinen nur geringe Schwankungen. In allen Proben dominiert weitaus der Fichtenpollen und an zweiter Stelle der Pollen der Tanne. Mit etwas höheren Prozenten sind außerdem noch Buche und Kiefer vertreten, während Erle und Hasel nur vorübergehend etwas höhere Werte erreichen, Eichen-, Linden- und Birkenpollen nur ganz sporadisch in vereinzelten Proben auftritt. Ob die bestehenden untergeordneten Schwankungen im Kurvenverlauf tatsächliche Veränderungen in der Waldzusammensetzung widerspiegeln oder ob sie nur Zufallsschwankungen in der Pollenmischung entsprechen, könnte nur durch eine größere Zahl von Diagrammen aus der Umgebung mit geringerem Probenabstand entschieden werden. Die geringeren Prozente der Buche in den unteren Schichten dürften durch die oben erwähnte selektive Zersetzung bedingt sein, da diese unteren Schichten besonders auffallend pollenarm waren. In Horizont 3, Profil I, setzt z. B. der Laubholzpollen ganz aus. In einigen Zwischenproben konnte überhaupt keine genügende Pollenzahl zusammengebracht werden. Im Niveau des nährstoffreicheren, noch nicht versauerten Grund- und Quellwassers waren offenbar die Erhaltungsbedingungen noch ungünstiger als bei der späteren Torfbildung.

Wir müssen uns jedenfalls eine ins einzelne gehende Ausdeutung der untergeordneten Kurvenschwankungen versagen und uns an das Gesamtbild der Diagramme halten. Diese bilden nur einen kleinen Teilausschnitt aus den Gesamtdiagrammen der postglazialen Waldgeschichte in den Ostalpen, wie sie z. B. aus dem benachbarten Salzburg nach den Untersuchungen von Firbas vorliegen. Und zwar entsprechen sie einem Ausschnitt aus der jüngeren Hälfte vollständiger alpiner Diagramme nach der vollzogenen Ausbreitung von Buche und Tanne, die auch in den Ostalpen wie im größten Teil von Mitteleuropa als die letzten in der postglazialen Ausbreitungsfolge der Holzarten zur Massenausbreitung gelangt sind. Das entspricht der prähistorischen Datierung der Torfbildung, welche durch die La Tèneschichte als sehr jung, und zwar eisenzeitlich, somit »subatlantisch« bestimmt ist.

Aus den Pollenspektren beider Diagramme dürfen wir schließen, daß damals zur Zeit der La Tènesiedlung und unmittelbar danach in der Umgebung der Dammwiese ein Mischwald herrschte, in dem die Fichte und, an zweiter Stelle, die Tanne vorherrschte, die

Buche mehrweniger reichlich eingemischt war, wahrscheinlich reichlicher als die Pollenprozente anzeigen. Der Kiefernpollen dürfte von Latschenbeständen herrühren, wie sie auch heute noch unmittelbar über der Dammwiese am Plassen stocken. Zirbelpollen konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Der Erlenpollen, der der Art nach nicht unterschieden werden kann, könnte von Grünerlenbeständen stammen, während die sporadischen Pollenkörner von Eiche, Linde und Hasel offenbar nur aus tieferen Lagen heraufgeweht sind. Ihre Prozente bleiben durchwegs im Rahmen der für Ferntransport charakteristischen Grenze.

Dieses Waldbild entspricht aber im wesentlichen ganz dem subalpinen Mischwald, der nach der vorigen Mitteilung von Morton auch heute in der Umgebung der Dammwiese vorherrscht. An der heutigen Waldzusammensetzung hat nur anscheinend auch die Lärche noch größeren Anteil. Über die fossile Erhaltbarkeit und Bestimmbarkeit des Lärchenpollens sind die Meinungen noch geteilt. Es scheint aber schon festzustehen, daß er höchstens unter besonders günstigen Bedingungen erhaltbar ist und auch dann wäre seine Bestimmbarkeit noch zweifelhaft, da er wegen seiner einfachen unskulpturierten Kugelgestalt leicht mit anderen Mikrofossilien, z. B. mit Cladocereneiern, verwechselt werden kann. Ich fand zwar in den Präparaten dem Lärchenpollen ähnliche Gebilde, die aber durchschnittlich nur die halbe Größe von rezenten Larixpollen zeigten und daher kaum als solcher anzusprechen sind. Das Fehlen desselben beweist nicht das damalige Fehlen der Lärche.

Es ergibt sich also zusammenfassend, daß die Vegetationsverhältnisse in der Umgebung der Dammwiese, und zwar die Waldzusammensetzung wie die Moorvegetation selbst, so weit feststellbar, in der Zeit der La Tènesiedlung und später im wesentlichen die gleiche war wie heute. Wir haben daher keinen Anhaltspunkt dafür, daß für diese Zeit ein wesentlich anderes Klima als heute anzunehmen wäre.

Kein Anzeichen spricht dafür, daß die Waldgrenze damals höher lag als heute. Eine höhere Lage der Waldgrenze bestand aber nach den übereinstimmenden Ergebnissen der Untersuchung von Firbas, Keller, Gams, Lüdi usw. in den Alpen gleichwie in den übrigen Gebirgen Mittel- und Nordeuropas in der vorangegangenen Zeit vom Epipaläolithicum bis in die Bronzezeit, bedingt durch die »postglaziale Wärmezeit«. Noch zur Zeit des prähistorischen Kupferbergbaues auf der Mitterbergalm in Salzburg (nach Kyrle jüngere Bronzezeit bis Beginn Hallstattzeit) lag dort nach der Untersuchung von Firbas die obere Grenze von Tanne und Buche höher als heute. Das Absinken der Vegetationsgrenzen auf

die heutige Lage scheint also zwischen dieser Zeit und der La Tènezeit erfolgt zu sein. Das stimmt wieder gut mit der in Skandinavien erzielten Datierung, wonach die »Wärmezeit« mit dem Beginn der Eisenzeit ihr Ende erreicht hat.

Noch viel weniger ergibt sich aus dem pollenanalytischen Befund ein Anzeichen dafür, daß die Waldgrenze damals tiefer lag als heute, wie es zu erwarten wäre, wenn die La Tènezeit mit dem Daunstadium zusammengefallen wäre, entsprechend der Annahme Hans Schreibers. Wie erwähnt, hatte auch Penck diese Datierung erwogen, aber schon auf Grund der prähistorischen Funde auf der Dammwiese abgelehnt. Diese Ablehnung findet durch die Pollenanalyse ihre volle Bekräftigung. Die Siedler auf der Dammwiese konnten in der Tat ihren Holzbedarf aus dem Fichten-Tannen-Buchenmengwald der unmittelbaren Umgebung decken.

Man hatte nun auch (siehe besonders Gams-Nordhagen) eine wesentliche Niederschlagssteigerung nach der Blytt-Sernanderschen Klimawechsellehre für die Eisenzeit und somit auch La Tènezeit nach einer vorangegangenen spätneolithisch-bronzezeitlichen »subborealen« Trockenperiode angenommen, die den Untergang des Salzbergbaues von Hallstatt mit verursacht haben sollte. Das Bestehen einer vorangegangenen ausgeprägten subborealen Trockenperiode ist aber durch die neueren pollenanalytischen Untersuchungen in Nord- und Mitteleuropa immer unwahrscheinlicher geworden, da sie sich in keiner Weise im Ablaufe der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Europas zu erkennen gibt. Damit ist die Blytt-Sernandersche Klimaperiodenfolge ins Wanken geraten und das Problem der Klimaentwicklung neuerdings zur Diskussion gestellt. Zugunsten einer relativen Niederschlagssteigerung zur La Tènezeit ließe sich aus unseren Feststellungen allenfalls der Umstand anführen, daß die Moorbildung auf der Dammwiese in größerem Ausmaße gerade um die Siedlungszeit einsetzte, doch kann eine lokale Moorbildung auch bei gleichbleibendem Klima aus verschiedenen lokalen Ursachen zu verschiedener Zeit einsetzen und gibt daher keinen Beweis für eine Klimaänderung ab, wenn sie sich nicht als eine weitverbreitete regional synchrone Erscheinung erweist. Das vorliegende Tatsachenmaterial ist für eine bestimmte Aussage unzureichend.

Die eingangs gestellte Frage, welches Klima zur Zeit der prähistorischen Siedlung auf der Dammwiese geherrscht hat, findet also ihre teilweise Beantwortung dahingehend, daß die damaligen feststellbaren Vegetationsverhältnisse auf der Dammwiese uns keinen Anhaltspunkt dafür abgeben, daß wir für jene Zeit ein wesentlich anderes Klima als heute anzunehmen hätten.

Zitierte Literatur.

F. Firbas, Pollenanalytische Untersuchung einiger Moore der Ostalpen. Lotos, Prag, 71, 1923.

H. Gams und R. Nordhagen, Postglaziale Klimaschwankungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. Landeskundliche Forschungen, herausgegeben von der Geograph. Ges. München, 1923.

E. Hofmann und F. Morton, Die prähistorischen Holzreste von der Dammwiese bei Hallstatt aus der prähistorischen Sammlung des Hallstätter Museums. Heimatgaue 8, 1927, p. 90 u. 91.

F. Morton, 1. Pflanzengeographische Skizzen. I. Die Dammwiese bei Hallstatt in Oberösterreich. II. Studien über Waldtypen des oberösterreichischen Salzkammergutes. Bot. Arch., 1926.

2. Die Waldtypen am Nordhang des Dachsteinstockes. Ebenda, 1927,

3. Pflanzensoziologische Aufnahmen aus Oberösterreich. Ebenda, 1929.

A. Penck und E. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, 1909.

K. Rudolph, Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. Beih. zum Bot. Zentralbl., 1930.